

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-25737

(43)公開日 平成9年(1997)1月28日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
E 0 4 H 9/02	3 3 1		E 0 4 H 9/02	3 3 1 D
F 1 6 F 15/04		8917-3 J	F 1 6 F 15/04	E

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全 7 頁)

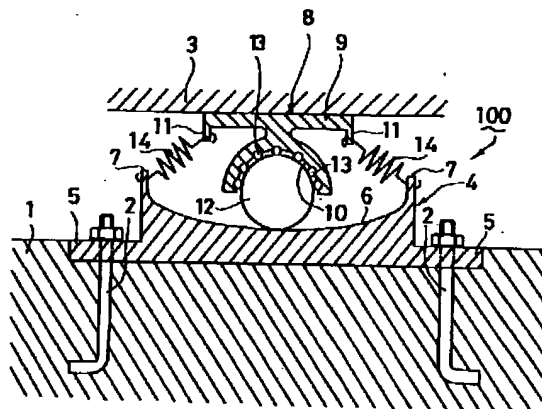
(21)出願番号	特願平8-110246	(71)出願人	593168123 高村 大五 福島県いわき市小名浜上神白字館下73番地
(22)出願日	平成8年(1996)4月5日	(72)発明者	高 村 大 五 福島県いわき市小名浜上神白字館下73番地
(31)優先権主張番号	特願平7-137312	(74)復代理人	弁 護 士 服 部 正 美 (外2名)
(32)優先日	平7(1995)5月11日		
(33)優先権主張国	日本(JP)		

(54) 【発明の名称】 構造体の免震構造

(57) 【要約】

【課題】 信頼性が大きく、かつ基盤の構造や構造体の規模等に適合するように簡単に設計し、設置し得る構造体の免震構造を提供すること。

【解決手段】 構造体3を基盤15上に支持する構造体の防震構造であって、構造体3と基盤15との間に、球体26を回動可能に介在して構成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 構造体を基盤上に支持する構造体の免震構造であって、構造体と基盤との間に、球体を回動可能に介在したことを特徴とする構造体の免震構造。

【請求項2】 構造体を基盤上に支持する構造体の免震構造であって、中央に最深部を有するほぼ皿状に形成されかつ基盤側に揺動自在に支持された受け皿と、前記構造体の下部側に取り付けられた球体支持用ハウジングと、前記受け皿とハウジング間に回動自在に介在された球体と、この球体とハウジングとの間に設けられたベアリングと、を備えて構成したことを特徴とする構造体の免震構造。

【請求項3】 前記受け皿を揺動自在に支持し、この受け皿を所定位置に復帰させる復帰手段を具備していることを特徴とする請求項2記載の構造体の免震構造。

【請求項4】 前記受け皿の復帰時に、その復帰力を緩衝する緩衝機構を具備していることを特徴とする請求項3記載の構造体の免震構造。

【請求項5】 前記受け皿に、縦揺れを緩衝する緩衝機構を設けたことを特徴とする請求項2記載の構造体の免震構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、建築物やプラント等の構造体を基盤上に支持する構造体の免震構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】建築物やプラント等の構造体の免震構造の従来技術としては、基盤と構造体間にゴムを介在させる技術が主流をなしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、ゴムを使用した免震構造は、耐久性および耐候性の点で信頼性に欠ける問題がある。また、これら耐久性および耐候性を改善したものは、高価になる問題がある。さらに、基盤の構造や構造体の規模にマッチするゴムの硬度、大きさおよび配置個数等を総合して考慮したうえでの設計が難しい問題もあった。

【0004】本発明の目的は、信頼性が大きく、かつ基盤の構造や構造体の規模等に適合するように簡単に設計し、設置し得る構造体の免震構造を提供することにある。

【0005】また、本発明の目的は免震方向に作動後、所定位置にスムーズに復帰させ得る構造体の免震構造を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明は構造体と基盤との間に、球体を回動可能に介在したものである。

【0007】また、前記目的を達成するため、本発明は

中央に最深部を有するほぼ皿状に形成されかつ基盤側に揺動自在に支持された受け皿と、前記構造体の下部側に取り付けられた球体支持用のハウジングと、前記受け皿とハウジング間に回動自在に介在された球体と、この球体とハウジングとの間に設けられたベアリングとを備えて構成したものである。

【0008】さらに、前記目的を達成するため、本発明は前記受け皿を揺動自在に支持し、この受け皿を所定位置に復帰させる復帰手段を具備したものである。

10 【0009】また、さらに、前記目的を達成するため、本発明は前記受け皿の復帰時に、その復帰力を緩衝する緩衝機構を具備したものである。そして、前記目的を達成するため、本発明は前記受け皿に、縦揺れを緩衝する緩衝機構を設けたことを特徴とする。

【0010】本発明では、構造体と基盤との間に、球体を回動自在に介在させている。従って、地震発生時に、球体が回動し、地震の横揺れを吸収し、構造体への伝播を緩和し、免震作用する。そして、本発明では機械的な機構により構造体の免震作用を営むようにしているの

20 で、ゴムを主体とした免震構造に比較して、基盤の構造や構造体の規模等に適合するように簡単に設計し、設置することができる。

【0011】また、本発明では受け皿と、球体支持用のハウジングと、球体と、ベアリングとを備えている。前記受け皿は、中央に最深部を有するほぼ皿状に形成され、かつ基盤側に揺動可能に支持されている。前記ハウジングは、構造体の下部側に取り付けられている。前記球体は、受け皿とハウジング間に回動自在に介在されている。前記ベアリングは、球体とハウジングとの間に設けられている。

30 【0012】そこで、地震が発生すると、受け皿は基盤に固定されているので地震動と共に震動するが、球体も構造体の荷重を負っているので受け皿と共に震動しようとする。しかし、基盤（受け皿）と構造体の間において球体が自在に回動して構造体に伝播する震動を食い止める。この作用の間において受け皿が揺動できず固定していると、前後左右に振れたとき受け皿の曲面にそって球体が上下動するおそれがある。このため受け皿は揺動し、受け皿に対し球体は常に水平運動となって振動の伝播を防止する。従って、受け皿は揺動できる構造がさら

40 【0013】また、受け皿は、中央に最深部を有するほぼ皿状（例えば球面状）なので、地震が治まったとき構造体は旧位置に戻る。すなわち、受け皿が平面だと地震が納まったとき構造体が旧位置に戻りにくいが、受け皿が中央に最深部を有するほぼ皿状（例えば球面状）だと荷重を負っている球体は重力の作用で回動し最深部に安定する。

【0014】さらに、本発明では基盤側に支持された受け皿を揺動後、所定位置に復帰させる復帰手段を備えて

いる。その結果、地震発生時に受け皿が球体の周りに揺動し、免震後、復帰手段により受け皿を所定位置に戻し、この受け皿により球体とこれの取付部材を所定位置にスムーズに戻すことができる。

【0015】そして、本発明では受け皿の復帰時に、その復帰力を緩衝する緩衝機構を備えている。これにより、受け皿の復帰時の衝撃力を緩和し、受け皿をより一層スムーズに復帰させることができる外、前記緩衝機構の作用により、地震発生時の縦揺れを吸収緩和することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1は本発明の第1の実施の形態を示す縦断側面図、図2は構造体に対する本発明免震構造の設置例を示す平面図である。

【0017】その図1に示す第1の実施の形態では基本例を示し、基盤である地盤1上に固定された受け皿4と、建築物等の構造体3側に取り付けられたハウジング8と、前記受け皿4とハウジング8間に介在された球体12と、ボールベアリング13と、ハウジング8側の部材を復帰させる復帰手段である引っ張りばね14とを備えている。

【0018】前記受け皿4は、取付部5と、ほぼ皿状に形成された曲面6と、ばね掛け止め部7とを有している。この受け皿4は、地盤1に植え込まれたアンカボルト2に、取付部5に形成されたボルト穴を通してナットにより固定されている。

【0019】前記ハウジング8は、フランジ型の取付部9と、ほぼ半球面状の曲面10と、ばね掛け止め部11とを有している。そして、ハウジング8は構造体3に取付部9をボルトやリベット等の固着部材(図示せず)により固着することにより固定されている。

【0020】前記球体12は、受け皿4の曲面6と、ハウジング8の曲面10間に回動自在に介在されている。

【0021】前記ボールベアリング13は、ハウジング8の曲面10側に保持されていて、この曲面10と前記球体12間に設けられている。

【0022】前記引っ張りばね14は、円周方向に間隔をおいて例えば6本等、複数本配置されており、各引っ張りばね14の端部は受け皿4に設けられたばね掛け止め部7と、ハウジング8に設けられたばね掛け止め部11とに掛け止められている。

【0023】前述のように構成した免震構造100は、構造体3として例えば99m<sup>2</sup>の家屋の場合には、図2に示すように、家屋のほぼ中心部と4隅との都合5カ所に設置される。

【0024】そして、この第1の実施の形態の免震構造は、次のように動作し、免震作用する。

【0025】球体12は、ハウジング8の曲面10と球体12との間にボールベアリング13を設けているの

で、受け皿4の曲面6上であらゆる方向にスムーズに回動自在である。

【0026】そこで、地震が発生すると、受け皿4は地盤1側に固定されているので地震で横揺れするが、球体12はあらゆる方向に回動自在であるため、受け皿4が横揺れしても球体12は受け皿4の曲面6との間で回動してしまい、地震の横揺れを吸収し、構造体3への伝播を緩和し、免震作用を営む。

【0027】その後、球体12とこれが取り付けられている部材とは、受け皿4に設けられたばね掛け止め部7とハウジング8に設けられたばね掛け止め部11間に掛け止められた複数本の引っ張りばね14によって引っ張られ、所定位置に復帰する。

【0028】次に、図3は本発明の第2の実施の形態を示す縦断側面図、図4はこの第2の実施の形態の作用状態を示す縦断側面図である。

【0029】これらの図に示す第2の実施の形態では、基盤15に取り付けられたフレーム16と、受け皿18と、ハウジング22と、クッション材25と、球体26およびボールベアリング27と、受け皿18の復帰手段である引っ張りばね29と、受け皿18の復帰力の緩衝機構である圧縮ばね35とを備えている。

【0030】前記基盤15は、例えば建築物の基礎の上面に、水平に取り付けられている。

【0031】前記フレーム16は、ボックス型に形成されており、セットボルト17により前記基盤15の下部に固定されている。

【0032】前記受け皿18は、テーパ状に形成された軸19と、この軸19上に形成されかつ中央に最深部を有するほぼ皿状の曲面20と、この曲面20の外縁部に形成された球体用のストッパ21と、このストッパ21の外周に例えば60°の間隔をおいて設けられた6個等、複数個のばねブラケット31とを有している。また、この受け皿18は図3および図4から分かるように、前記基盤15に揺動自在に支持されている。

【0033】前記ハウジング22は、フランジ型の取付部23と、ほぼ半球面状の曲面24とを有している。また、前記ハウジング22は取付部23と構造体3間にクッション材25をはさんで、構造体3に取り付けられている。

【0034】前記クッション材25には、例えばゴムと、比較的硬質の中間板とを積層した積層体が用いられている。このクッション材25は、構造体3とハウジング22の取付部23間に介装され、ハウジング22と一緒にセットボルト(図示せず)により構造体3に取り付けられている。

【0035】前記球体26は、受け皿18の曲面20と、ハウジング22の曲面24間に回動自在に介在されている。

【0036】前記ボールベアリング27は、ハウジング

22の曲面24と、球体26間に組み込まれ、保持板28により保持されている。

【0037】前記受け皿18の復帰手段である引っ張りばね29は円周方向に例えば60°の間隔を置いて6本等、複数本配置されている。また、各引っ張りばね29は基盤15の下方に固定されたばねブラケット30と、前記受け皿18に設けられたばねブラケット31間に介装されている。

【0038】さらに、各引っ張りばね29の上端部は半球球状のばねガイド32に挿通され、かつ前記ばねガイド32上にセットボルト34により取り付けられた止着部材33により止着されている。その結果、各引っ張りばね29は半球球状のばねガイド32にガイドされ、スムーズに伸縮するように支持されている。

【0039】前記受け皿18の復帰力の緩衝機構である圧縮ばね35は、コーン型に形成され、受け皿18の軸19の外周に配置されている。また、この圧縮ばね35は前記軸19の下端部にセットボルト37により取り付けられたばねブラケット36と、基盤15間に介装され、かつばねブラケット36の上面と、基盤15の底面に取り付けられたリング状のばね受け38、39間に収められている。

【0040】なお、図3、図4中、O1-O1はこの実施の形態における免震構造の所定位置、O2-O2は同免震構造における構造体側の部材の中心軸、O3-O3は同免震構造の受け皿の中心軸、Sは構造体側の部材の移動ストローク、 $\theta$ は受け皿の揺動角度を示す。

【0041】この第2の実施の形態においても、免震構造を例えば図2に示すように、適正な間隔を置いて複数力所に設置される。

【0042】前記構成にかかる第2の実施の形態の免震構造は、次のように動作し、免震作用する。

【0043】本実施の形態においても球体26は、ハウジング22の曲面24と球体26との間にボールベアリング27が介在するので、受け皿18の曲面20上であらゆる方向にスムーズに回転自在である。そこで、地震が発生すると、受け皿18は地盤側に位置するので地震で横揺れするが、球体26はあらゆる方向に回転自在であるため、受け皿18が横揺れしても球体26は受け皿18の曲面20との間で回転してしまい、地震の横揺れを吸収し、構造体3への伝播を緩和し、免震作用を営む。

【0044】また、地震発生時の縦揺れは基盤15と受け皿18の軸19と下端部に取り付けられたばねブラケット36間に介装されたコーン型の圧縮ばね35と、構造体3とハウジング22の取付部23間に介装されたクッション材25とにより吸収緩和される。

【0045】ところで、地震発生時に球体26が移動すると、受け皿18の重心が移動し、図4から分かるように、受け皿18が揺動する。このとき、受け皿18の復帰手段である複数本配置された引っ張りばね29の作用

により、受け皿18は図3に示す所定位置O1-O1に戻される。かかる受け皿18の復帰動作時、受け皿18の復帰力の緩和機構である圧縮ばね35が働き、受け皿18を所定位置O1-O1にスムーズに復帰させることができる。

【0046】また、図5は本発明の第3の実施の形態を示す縦断側面図、図6はこの第3の実施の形態の作用状態を示す縦断側面図である。なお、図3および図4との対応部分には同一符号を付して説明する。

【0047】図5および図6に示す第3の実施の形態では、地盤にコンクリート打ちされた基盤15に設けられたクッション材40と、受け皿18と、ハウジング22と、ハウジング22と構造体3間に介装されるクッション材25と、球体26およびボールベアリング27とを備えている。

【0048】基盤15は、コンクリート打ちされて凹部15aに形成され、該凹部15aにクッション材40が設置される。該クッション材40は、例えばゴムと、比較的硬質の中間板とを積層した積層体を挙げるができる。受け皿18は前記クッション材40の上に載置固定される。この受け皿18は中央に最深部を有するほぼ皿状の曲面20で形成されている。

【0049】前記ハウジング22は、フランジ型の取付部23と、ほぼ半球面状の曲面24とを有しており、取付部23と構造体3間にクッション材25をはさんで、構造体3に取り付けられている。前記クッション材25には、例えばゴムと、比較的硬質の中間板とを積層した積層体が用いられ、構造体3とハウジング22の取付部23間に介装され、型鋼41を介して構造体3に取り付けられている。

【0050】球体26は、受け皿18の曲面20と、ハウジング22の曲面24間に回転自在に介在されている。また、ボールベアリング27は、ハウジング22の曲面24と、球体26間に組み込まれ、保持板28により保持されている。

【0051】地震発生時に球体26（構造体3）が移動し、受け皿18の重心が移動すると、図6に示すように受け皿18は揺動する。従って、基盤15の凹部15aの開口には規制板42が設けられ、受け皿18の傾斜を規制するようになっている。

【0052】しかして、本実施の形態においても球体26は、ハウジング22の曲面24と球体26との間にボールベアリング27が介在するので、受け皿18の曲面20上であらゆる方向にスムーズに回転自在である。

【0053】従って、地震が発生すると、受け皿18は地盤側に位置するので地震で横揺れするが、球体26はあらゆる方向に回転自在であるため、受け皿18が横揺れしても球体26は受け皿18の曲面20との間で回転してしまい、地震の横揺れを吸収し、構造体3への伝播を緩和し、免震作用を営む。また、縦揺れに対してはクッ

ション材25、40が緩衝作用を営み、構造体3への衝撃を緩和する。

【0054】なお、本発明において各部の構造は必ずしも図面に示す実施の形態に限らず、所期の機能を有する構造であればよい。

【0055】図7および図8は本発明の第3の実施の形態の変形例を示す縦断側面図であり、図5および図6との対応部分には同一符号を付して説明する。

【0056】この変形例では、地盤にコンクリート打ちされた基盤15に設けられたコイルスプリング50と、受け皿18と、ハウジング22と、ハウジング22と構造体3間に介装される型鋼41と、球体26およびボールベアリング27とを備えている。

【0057】基盤15は、コンクリート打ちされて凹部15aが形成され、該凹部15aに前記コイルスプリング50が設置される。ここでは、このコイルスプリング50の下端部は凹部15aの底にボルト・ナットにより固定されたリング受部材51内に保持され、一方、上端部は受け皿18の下面にボルト・ナットにより固定されたリング受部材52内に保持されている。

【0058】このコイルスプリング50は例えば、Co、Si、Mnなどを含まねば用炭素鋼などによって作られている。また、受け皿18はコイルスプリング50上に載置固定される。この受け皿18は中央に最深部を有するほぼ皿状の曲面20に形成されている。

【0059】前記ハウジング22は、フランジ型の取付部23と、ほぼ半球面状の曲面24とを有しており、取付部23と構造体3間に型鋼41をはさんで、構造体3に取り付けられている。

【0060】球体26は、受け皿18の曲面20と、ハウジング22の曲面24間に回動自在に介在されている。また、ボールベアリング27は、ハウジング22の曲面24と、球体26間に組み込まれ、保持板28により保持されている。

【0061】従って、地震発生時には、球体26（構造体3）が移動し、受け皿18の重心が移動すると、図8に示すように受け皿18は揺動する。従って、基盤15の凹部15aの開口には規制板42が設けられ、この規制板42の開口縁42aにて受け皿18の傾斜を規制するようになっている。

【0062】従って、本実施の形態においても球体26は、ハウジング22の曲面24と球体26との間にボールベアリング27が介在するので、受け皿18の曲面20上であらゆる方向にスムーズに回動自在である。

【0063】従って、地震が発生すると、受け皿18は地盤側に位置するので地震で横揺れするが、球体26はあらゆる方向に回動自在であるため、受け皿18が横揺れしても球体26は受け皿18の曲面20との間で回動してしまい、地震の横揺れを吸収し、構造体3への伝播を緩和し、免震作用を営む。

【0064】一方、地震時の縦揺れに対しては、前記コイルスプリング50がこれ自身が有する伸縮機能によって緩衝作用を営み、構造体3への衝撃を緩和することとなる。

【0065】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の請求項1記載の発明では、構造体と基盤との間に、球体を回動可能に介在し、地震発生時に、球体が回動し、地震の横揺れを吸収し、構造物への伝播を緩和し、免震作用するようにしており、機械的な機構により構造体の免震作用を営むようにしているので、ゴムを主体とした免震構造に比較して、基盤の構造や構造体の規模等に適合するように簡単に設計し、設置し得る効果がある。

【0066】また、本発明の請求項2記載の発明では、中央に最深部を有するほぼ皿状に形成されかつ基盤側に揺動自在に支持された受け皿と、前記構造体の下部側に取り付けられた球体支持用のハウジングと、前記受け皿とハウジング間に回動自在に介在された球体と、この球体とハウジングとの間に設けられたベアリングとを備えて構成しており、地震発生時には下部側に取り付けられたハウジング間に、ベアリングを介して回動自在に介在された球体が回動し、受け皿の上面に沿って移動すると同時に、球体の周りに受け皿が揺動し、地震の横揺れを吸収し、構造体への伝播を緩和し、免震作用を営むようにしているので、より一層効果的に免震作用を営むし、本発明においても機械的な機構により構造体の免震作用を営むようにしているので、ゴムを主体とした免震構造に比較して、基盤の構造や構造体の規模等に適合するように簡単に設計し、設置し得る効果がある。

【0067】さらに、本発明の請求項3記載の発明では、前記受け皿を揺動自在に支持し、この受け皿を所定位置に復帰させる復帰手段を具備しているので、地震発生時に受け皿が球体の周りに揺動し、免震後、復帰手段により受け皿を所定位置に戻し、この受け皿により球体とこれの取付部材を所定位置にスムーズに戻し得る効果がある。

【0068】またさらに、本発明の請求項4記載の発明では、前記受け皿の復帰時に、その復帰力を緩衝する緩衝機構を具備しているので、受け皿の復帰時の衝撃力を緩和し、受け皿をより一層スムーズに復帰させ得る効果を有する外、前記緩衝機構の作用により、地震発生時の縦揺れを吸収緩和し得る効果もある。

【0069】そして、本発明の請求項5の発明では、緩衝機構が地震の縦揺れを吸収し緩和する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示す縦断側面図である。

【図2】構造体に対する本発明の免震構造の設置例を示す平面図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態を示す縦断側面図で

9

10

ある。

【図4】第2の実施の形態の作用状態を示す縦断側面図である。

【図5】本発明の第3の実施の形態を示す縦断側面図である。

【図6】本発明の第3の実施の形態の作用状態を示す縦断側面図である。

【図7】図5の変形例を示す縦断側面図である。

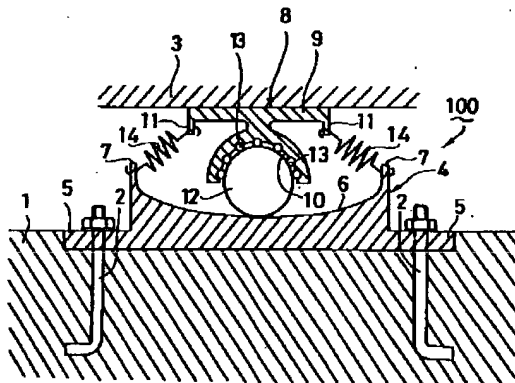
【図8】図5の変形例の作用状態を示す縦断側面図である。

【符号の説明】

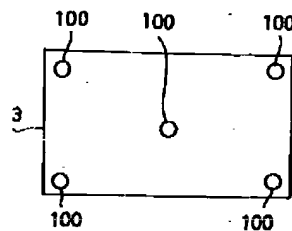
- 1 基盤である地盤
- 3 構造体
- 4 受け皿
- 6 受け皿のほぼ皿状の曲面
- 8 ハウジング

- 10 ハウジングのほぼ半球体状の曲面
- 12 球体
- 13 ボールベアリング
- 14 構造体側の部材の復帰手段である引っ張りばね
- 15 基盤
- 16 フレーム
- 18 受け皿
- 19 受け皿の軸
- 20 受け皿のほぼ皿状の曲面
- 22 ハウジング
- 24 ハウジングのほぼ半球体状の曲面
- 26 球体
- 27 ボールベアリング
- 29 受け皿の復帰手段である引っ張りばね
- 35 受け皿の復帰力の緩衝機構である圧縮ばね
- 40, 50 クッション材

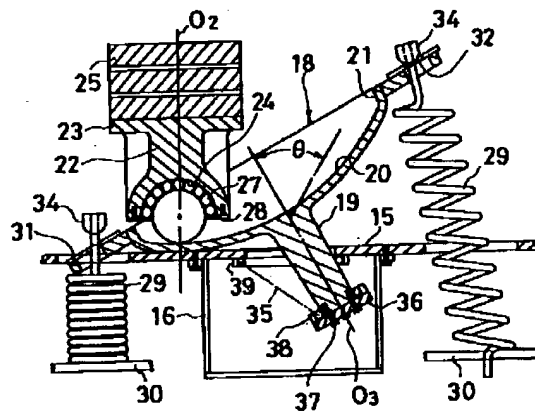
【図1】



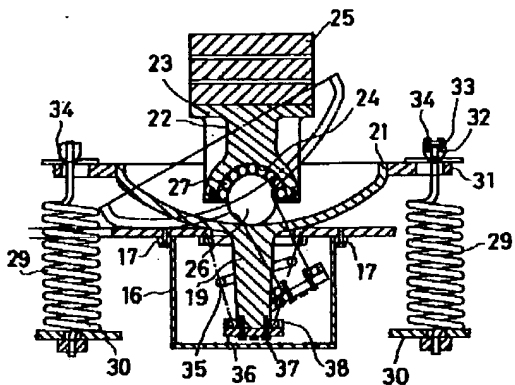
【図2】



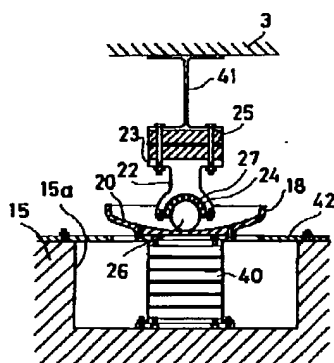
【図4】



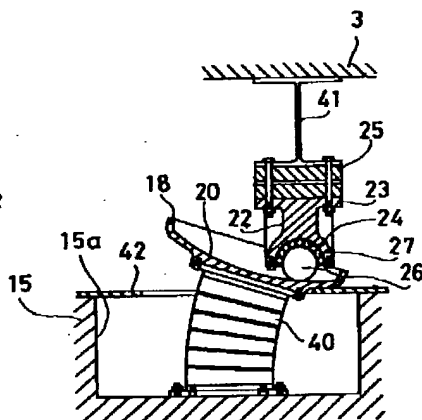
【図3】



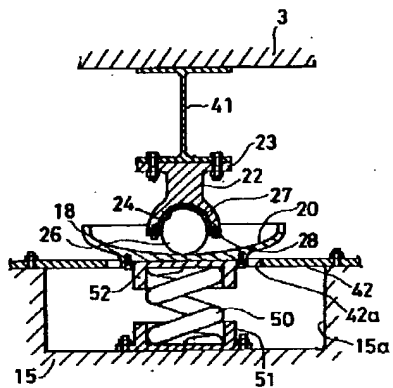
【例5】



【図6】



【図7】



【例8】

